



Avaliação ultrassonográfica da dinâmica folicular ovariana de Jumentas (*Equus asinus*) durante o ciclo estral¹

[*Ultrasound evaluation of ovarian follicular dynamics in Jennies (Equus asinus) during the estrous cycle*]

"Artigo Científico/Scientific Article"

JC Conceição^{A(*)}, LM Freitas Neto^B, CR Aguiar Filho^B, GHM Araújo^A,
JV Oliveira^C, CC Bartolomeu^B, E Oba^A, C Meira^A

^ADepartamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rubião Júnior, 18618-000, Botucatu-SP/Brasil.

^BLaboratório de Biotécnicas Reprodutivas do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE/Brasil.

^CPólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana – E.E.Z., Colina-SP/Brasil.

Resumo

A atividade folicular ovariana foi avaliada utilizando-se a ultrassonografia durante o ciclo estral ($n = 10$) de jumentas da raça Marchador Brasileira. Diariamente foram realizados exames ultrassonográficos e os dados compilados foram estudados retrospectivamente, baseando-se na identificação diária de cada folículo. Amostras de sangue foram também colhidas diariamente a partir da ovulação (D0), até a ovulação subsequente. Os folículos com diâmetros ≥ 11 mm foram mensurados e o diâmetro médio foi registrado diariamente em um mapa representativo dos ovários, realizando uma análise retrospectiva dos dados para permitir a construção da dinâmica de crescimento folicular. Uma e duas ondas foliculares maiores foram detectadas em seis (60%) e quatro (40%) dos dez ciclos estudados, respectivamente. A emergência da onda primária e a divergência folicular para ciclos com uma onda maior foram de $10,2 \pm 0,75$ e de $14 \pm 0,81$ e para os ciclos com duas ondas maiores foram de $9,0 \pm 2,0$ e de $14,0 \pm 1,15$ dias pós-ovulação. O diâmetro máximo do folículo dominante nos ciclos com uma e duas ondas foliculares foram $37,2 \pm 3,35$ mm e $37,3 \pm 1,1$ mm, respectivamente. A duração média do intervalo interovulatório foi de $23 \pm 1,79$ e de $22,3 \pm 1,26$ dias nos ciclos com uma ou duas ondas maiores. O diâmetro máximo do folículo dominante foi ligeiramente menor nos casos de ovulações duplas, em comparação às ovulações únicas ($P > 0,05$). Pode-se concluir que, o momento da emergência da onda observa-se por volta de 9,6 dias do ciclo estral e a ocorrência do desvio pode ser detectado no dia 14 do ciclo estral.

Palavras-chave: equídeo, ovário, dinâmica folicular.

Abstract

The ovarian activity was accessed by ultrasound throughout 10 estrous cycles from Jennies (Marchador Brasileira). Daily ultrasound examinations were performed and the data was retrospectively studied based on daily identification of each follicle detected. Blood samples were collected every 24 hours from ovulation (D0) until the next identified ovulation. The follicles measuring 11mm were detected and their mean diameter was registered daily using an ovarian map and permitting a retrospective evaluation of the data, which represented the follicular growth dynamics. One and two major follicular waves were detected in six (60%) and four (40%) cycles respectively from ten estrous cycles in the present study. The primary wave emergency and follicle deviation from the cycles observed during the present study with one major follicular wave occurred at day 10.2 ± 0.75 and at day 14.1 ± 0.81 and for cycles with two major waves, those events occurred at 9.0 ± 2.0 and 14.0 ± 1.15 days after ovulation. The maximum diameter of the dominant follicle at the cycles with one and two follicular waves were 37.2 ± 3.35 mm and 37.3 ± 1.1 , respectively. The mean intervals from two

⁽¹⁾Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado da primeira autora apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu.

^(*)Autora para correspondência/Corresponding author (juzuppi@yahoo.com.br).

^(S)Recebido em 12/05/2009 e aceito em 11/08/2009.

ovulations were 23.0 ± 1.79 and 22.3 ± 1.26 days when observed in cycles with one and two major follicular waves. The maximum diameter of the dominant follicle was slightly smaller when double ovulations were observed if compared with the single ovulations ($P > 0.05$). It can be concluded that wave emergency period is observed around 9.6 days of the estrous cycle and the occurrence of deviation can be observed on day 14 of the estrous cycle.

Key-words: *equidae, ovary, follicular dynamics.*

Introdução

A utilização da ultrassonografia na reprodução animal permitiu aprimorar os conhecimentos da dinâmica ovariana durante o ciclo estral de diversas espécies domésticas, dentre elas, a bovina é a mais estudada. As pesquisas desenvolvidas nos últimos anos a respeito da atividade ovariana geraram importantes informações sobre as características da foliculogênese durante o ciclo estral, evidenciando serem próprias para cada espécie (FORTUNE, 1994).

O emprego de asininos no trabalho agropecuário vem crescendo muito nos últimos anos, tornando esta espécie de grande relevância para a economia nacional. Apesar da importância econômica desses animais, poucas pesquisas têm sido desenvolvidas, visando o conhecimento da fisiologia reprodutiva da espécie. Os aspectos fisiológicos do ciclo reprodutivo da égua têm recebido especial atenção dos pesquisadores, porém, nas jumentas, poucos estudos foram desenvolvidos procurando contribuir para o entendimento do comportamento reprodutivo e de alguns aspectos fisiológicos do ciclo estral da espécie asinina (MEIRA et al., 1995; HENRY et al., 1987).

A caracterização do padrão de crescimento folicular e a crescente compreensão dos seus mecanismos reguladores são de grande utilidade na manipulação artificial da função ovariana, para um controle exógeno das ondas foliculares e dos fenômenos de recrutamento, emergência, seleção, desvio, dominância folicular, ovulação e atresia na espécie bovina (ADAMS, 1994; MAPLETOFT et al., 1994). Devido a essa relevância na espécie bovina, este trabalho teve como objetivo estudar a dinâmica ovariana de jumentas durante o ciclo estral por meio da ultrassonografia.

Material e Métodos

Neste experimento foram estudados dez ciclos estrais de sete jumentas da raça Marchador Brasileiro pertencentes à Estação Experimental de Zootecnia, na cidade de Colina, Estado de São Paulo. As fêmeas apresentaram-se em bom estado geral de saúde, com históricos reprodutivos normais, idade variando entre oito e dez anos e peso entre 280 a 300 kg. Os animais foram mantidos em piquetes de 200m², alimentados com feno de coast-cross (*Cynodon dactylon*), ração comercial e suplementado com sal mineral e água *ad libitum*.

Todos os animais foram diariamente e individualmente rufiados visando detectar o primeiro e último dia do estro (período de receptividade). O dia em que as jumentas manifestaram comportamento de rejeição ao rufião (período de rejeição) foi considerado como período de diestro. Das sete jumentas que tiveram o ciclo estral monitorado por ultrassonografia diariamente, três foram acompanhadas por dois ciclos consecutivos, sendo a primeira ovulação considerada como o dia zero. Os folículos com diâmetros maiores ou iguais a 11 mm foram mensurados em imagem ultrassonográfica congelada. Duas medições foliculares foram realizadas, uma no sentido horizontal e outra no sentido vertical da imagem sendo a média utilizada para representar o diâmetro do folículo.

A localização dos folículos foi registrada pelo uso de mapeamento ovariano, o que equivale à elaboração de esquemas mostrando a posição de um dado folículo em relação aos outros e às demais referências ovarianas.

Posteriormente, a análise retrospectiva dos registros diários permitiu a construção dos perfis da dinâmica folicular ovariana, determinando o número de ondas foliculares

maiores por ciclo estral, o dia da emergência da onda e do desvio folicular, o diâmetro máximo do folículo dominante e do segundo maior folículo. Considerou-se como duração do intervalo interovulatório, o intervalo entre a ovulação referência (D0) e a ovulação subsequente.

A partir do dia zero, a taxa de crescimento dos folículos foi calculada antes e depois do desvio folicular e a média comparada entre os animais. Esta variável foi avaliada em ciclos com ovulações simples e ovulações duplas sincrônicas e assíncrônicas, sendo que no caso de ovulações assíncrônicas, a primeira ovulação foi considerada para determinar o intervalo interovulatório. Foi considerada ovulação dupla assíncrônica aquelas que apresentaram um intervalo maior que 24 horas entre as ovulações. Para o cálculo do desvio folicular foram considerados apenas os ciclos em que este fenômeno pode ser observado ($n = 8$), excluindo dois ciclos estrais ($n = 2$).

O diâmetro do corpo lúteo foi registrado a partir do dia da ovulação até o momento em que a visualização nítida dos seus limites foi possível. A medição da estrutura foi feita pela média entre os diâmetros maiores e intermediários, no sentido vertical e horizontal.

Estatística descritiva foi utilizada na análise dos dados obtidos com a finalidade de descrever as características da dinâmica folicular. A média foi utilizada como medida de tendência central e o desvio padrão foi calculado para medir a variabilidade dos resultados.

Para se comparar os valores médios dos folículos (diâmetros e dias) utilizou-se a ANOVA e o teste de Tukey.

Resultados

Dos dez ciclos estrais estudados, seis apresentaram uma onda folicular maior (60%) e quatro duas ondas foliculares maiores (40%). Dos quatro ciclos com duas ondas, dois foram observados em uma mesma jumenta, os outros dois foram observados em animais diferentes, porém, uma delas também

foi acompanhada por dois ciclos estrais consecutivos, sendo detectada uma onda folicular maior no primeiro ciclo e duas no segundo.

Nos dez ciclos acompanhados, em dois não pode ser detectado o desvio folicular, observando-se um caso de co-dominância e os folículos subordinados destes dois ciclos atingiram diâmetros menores que 14 mm, entrando em atresia posteriormente.

O dia da emergência da onda primária, desvio folicular, diâmetro máximo do folículo dominante, a taxa de crescimento do folículo dominante antes e após o desvio e o intervalo inter-ovulatório dos animais com uma ou duas ondas foliculares não apresentaram diferença ($P > 0,05$) e estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Dinâmica folicular observada durante o ciclo estral de jumentas caracterizada por uma ($n = 6$) ou duas ($n = 4$) ondas foliculares maiores primária em dez ciclos, considerando-se o D0 como dia da ovulação.

Variáveis estudadas	Ciclos estrais Uma onda folicular (média \pm s)	Ciclos estrais Duas ondas foliculares (média \pm s)
Emergência (dia do ciclo estral)	10,2 \pm 0,7	9,0 \pm 2,0
Desvio (dia do ciclo estral)	14,0 \pm 0,82	14,0 \pm 1,15
Taxa de crescimento do FD (mm/dia)*	1,17 \pm 0,22	1,45 \pm 0,64
Taxa de crescimento do FD (mm/dia)**	2,39 \pm 0,37	2,15 \pm 0,22
Diâmetro máximo do FD (mm)	37,2 \pm 3,35	37,3 \pm 1,10
Intervalo interovulatório (dias)	23,0 \pm 1,79	22,3 \pm 1,26

Não apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey ($P > 0,05$);

FD = Folículo Dominante;

*antes do desvio;

**depois do desvio.

A taxa média de crescimento diário do folículo dominante antes e após o desvio folicular e do segundo maior folículo (subordinado) antes do desvio, bem como a taxa de atresia do subordinado após o desvio folicular para oito ciclos estrais estudados está representada na Tabela 2. A taxa média de

crescimento do folículo dominante e do segundo maior folículo foi similar até o momento do desvio ($P > 0,05$). Após o desvio, o folículo dominante cresceu rapidamente e o subordinado regrediu ($P > 0,05$). O folículo dominante apresentou crescimento médio diário mais rápido após o desvio folicular em comparação à fase comum de desenvolvimento ($P > 0,05$).

Os diâmetros médios dos folículos dominantes e dos maiores folículos subordinados ($n = 8$), desde o dia da emergência até o momento da ovulação estão apresentados na Figura 1.

Tabela 2 - Taxas de crescimento do folículo dominante e do segundo maior folículo (subordinado) antes do desvio folicular e taxa de regressão dos folículos dominante e subordinado depois do desvio folicular, durante o ciclo estral de jumentas ($n = 8$).

Variáveis	Folículo dominante (mm) (média \pm s)	Maior folículo subordinado (mm) (média \pm s)
Antes do desvio	1,31 \pm 0,47 ^{Ba}	1,14 \pm 0,25 ^{Aa}
Depois do desvio	2,27 \pm 0,31 ^{Aa}	-1,52 \pm 0,4 ^{Ab}

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e letras minúsculas diferentes na mesma linha significam diferença estatística pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

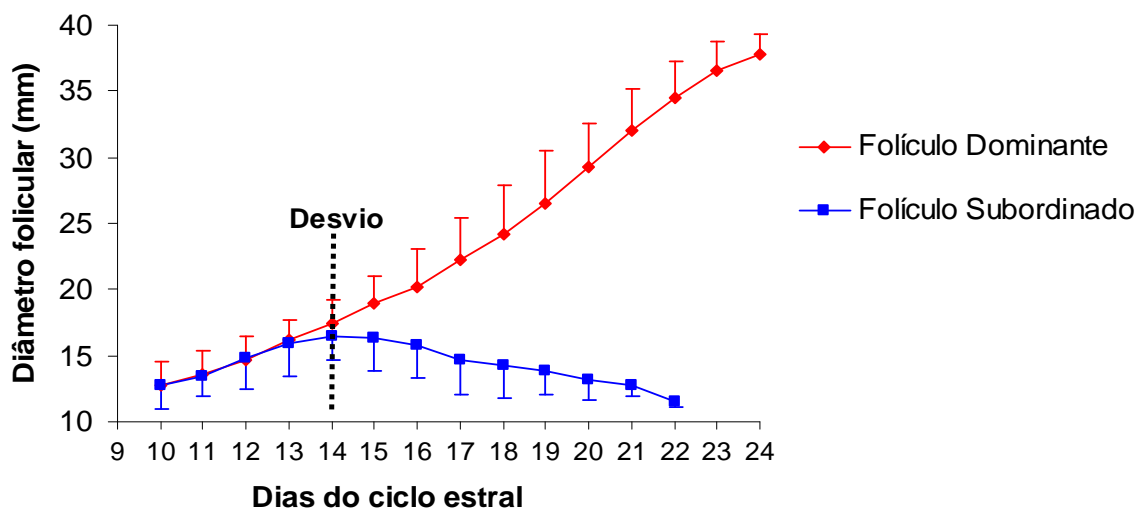


Figura 1 - Diâmetro médio do folículo dominante e do segundo maior folículo (subordinado), do dia da emergência até a ovulação ($n = 8$), considerando as ondas foliculares maiores primárias.

Uma vez que não foi observada diferença estatística entre ciclos com uma ou duas ondas foliculares maiores, os dados foram agrupados e as médias e desvio padrão calculados novamente de todos os ciclos estudados, considerando apenas as ondas primárias de cada ciclo.

Os resultados referentes às variáveis da dinâmica ovariana, considerando todos os ciclos (uma e duas ondas), estão representados nas Tabelas 2 e 3. De acordo com a ovulação referência (D0), cinco dos dez ciclos (50%) apresentaram ovulações duplas, das quais três

(30%) ocorreram com intervalo menor que 24 horas (sincrônica) e duas (20%) com intervalo superior a 24 horas (assincrônica). Todas as ovulações duplas ocorreram no mesmo ovário, ou seja, ipsilaterais.

Ao iniciar o experimento, os folículos dominantes que originaram a ovulação referência (D0) apresentaram diâmetro máximo de $39,6 \pm 2,65$ mm nos animais que apresentaram ovulações únicas e de $35,4 \pm 1,76$ mm naqueles com ovulações duplas. Nas ovulações subsequentes, o diâmetro máximo do folículo dominante que resultou em

Tabela 3 - Variáveis da dinâmica ovariana detectada a partir da onda folicular primária em todos os ciclos estrais (n = 8).

Variáveis	Ciclos estral (média ± s)
Emergência (dia do ciclo estral; ovulação = dia 0)	9,6 ± 1,51
Desvio (dia do ciclo estral; ovulação = dia 0)	14,0 ± 0,93
Taxa crescimento do FD (mm/dia)*	1,31 ± 0,47
Taxa crescimento do FD (mm/dia)**	2,27 ± 0,31
Diâmetro máximo do FD (mm)	37,8 ± 1,40

Não apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey ($P > 0,05$);

FD = Folículo Dominante;

* antes do desvio;

** depois do desvio.

ovulação simples ou dupla foi de $37,5 \pm 2,58$ e $34,1 \pm 1,06$ mm, respectivamente, sendo que em 20% dos ciclos foram detectadas ovulações duplas. Em dois ciclos estrais foi observada ovulação durante o diestro, que ocorreram no dia 6 ou 7 do ciclo.

Nos dez ciclos estrais estudados, a duração média do estro foi de $5,9 \pm 1,37$ dias, do diestro foi de $18,2 \pm 1,62$ dias e do intervalo interovulatório foi de $24,1 \pm 2,23$ dias.

Discussão

A ocorrência de ondas foliculares maiores na espécie equina é caracterizada pela presença de ondas que diferem durante ciclos estrais subsequentes observados em um mesmo animal. O caráter individual de cada ciclo observado na espécie equina, quanto ao número de ondas foliculares foi detectado também na espécie asinina pelo presente estudo no que diz respeito às características de onda. Na espécie equina, a ocorrência de duas ondas maiores em um determinado ciclo seguida pela presença de uma onda maior durante o ciclo subsequente reflete a ausência de repetibilidade quanto ao padrão de crescimento folicular em um mesmo animal (BURATINI, 1997).

O número de estudos relacionados à fisiologia dos ciclos estrais na espécie asinina abordando as características do ciclo estral em jumentas é escasso. Considerando esta limitação, um paralelo entre a espécie asinina e a equina será estabelecido para que se discutam eventos observados no presente estudo, como recrutamento, emergência da onda folicular, seleção, desvio, dominância e ovulações.

A presença de uma onda folicular foi observada em 60% dos ciclos estrais acompanhados durante o presente estudo, sendo esta frequência compatível com os relatos referentes à espécie equina, onde um menor percentual de ciclos apresenta duas ondas foliculares (BERGFELT, 1998).

Quanto ao momento de emergência da onda folicular nos ciclos com uma única onda, as espécies apresentam-se de maneira diferente, sendo este fenômeno observado mais tardiamente (9,6 dias) no presente estudo, quando comparado aos 6-7 dias da espécie equina (GINTHER e BERGFELT, 1993; BURATINI, 1997).

Um estudo feito em jumentas demonstrou o desenvolvimento folicular, mas o momento da emergência da onda folicular não foi demonstrado. Os autores detectaram a presença de um pool de folículos com diâmetro entre 11 e 20 mm ao redor dos dias 7 e 8 após ovulação, observando-se um aumento no número de folículos caracterizado por um número máximo na fase final do diestro. A observação de folículos a partir de 11 mm por esses autores sugere que a emergência da onda folicular em jumentas possa ocorrer em um determinado momento do ciclo sendo semelhante ao que se observa na espécie equina (MEIRA et al., 1995).

No presente estudo, o momento da emergência da onda observado nos ciclos que apresentaram uma onda folicular maior foi mais tardio quando comparados a ciclos com duas ondas. Shirazi et al. (2002), em estudo realizado com éguas Caspian, relataram comportamento diferente para emergência de ondas foliculares, em que éguas com uma

onda maior apresentam a emergência mais precocemente quando comparadas às de duas ondas ($6,3 \pm 0,9$ vs $11,0 \pm 1,2$ dias), respectivamente. Estes dados corroboram com os achados anteriores indicando que o folículo ovulatório ocorre mais cedo, no ciclo, em éguas com uma onda maior que àquelas com duas ondas maiores.

Algumas diferenças relativas ao dia da emergência podem ser atribuídas, pelo menos parcialmente, ao período em que os estudos são realizados. Segundo Ginther (2000), a estação afeta a duração da fase folicular. Durante o verão, a duração do estro diminui (PIERSON e GINTHER, 1987) provavelmente devido a uma aceleração da foliculogênese antes da ovulação à medida que o fotoperíodo torna-se mais favorável refletindo em uma liberação mais proeminente de gonadotrofinas, em especial o LH (SHIRAZI et al., 2002).

O fenômeno de desvio nas éguas tem sido observado a partir da presença de folículos de 21 a 23 mm, levando-se em média seis dias pós-emergência para a detecção do futuro folículo dominante (GASTAL et al., 1997). O desvio nas jumentas foi mais precoce, com diâmetro folicular menor e ocorreu ao redor de quatro dias após a emergência da onda folicular no presente estudo, comparado ao descrito na espécie equina.

O perfil do crescimento do folículo dominante antes e após o desvio folicular, bem como o crescimento do segundo maior (subordinado) antes do desvio e atresia após o desvio foi condizente com o que se tem documentado na espécie equina, o que nos leva a sugerir que mecanismos similares ao descrito para égua possam estar envolvidos no desenvolvimento folicular da espécie asinina.

A secreção de inibina e estradiol, pelo folículo dominante, são responsáveis pela diminuição nas concentrações de FSH e torna-se insuficiente para a manutenção do crescimento de folículos subordinados nas éguas (BERGFELT e GINTHER, 1986; DONADEU e GINTHER, 2004). O início do desvio nesta espécie está relacionado ao

aumento de receptores de LH no folículo dominante, sendo esta fase caracterizada por elevadas concentrações desta gonadotrofina. Se o mesmo ocorre na jumenta é necessário ser investigado.

Segundo dados de literatura (MIHM e EVANS, 2008), os folículos antrais (10-13 mm) são claramente dependentes de níveis elevados de FSH para continuar desenvolvendo, primeiro porque eles entram em atresia na ausência de FSH, e segundo, porque folículos de uma mesma onda, após o estabelecimento da dominância, entram em atresia após emergência quando o FSH diminui. Assim, o folículo dominante talvez seja, entre os folículos da onda, com menor requerimento de FSH devido a uma maior expressão do receptor RNAm para FSH. Por outro lado, Bergfelt et al. (2001) relataram que o folículo dominante é caracterizado por uma dependência absoluta da elevação dos níveis de LH para aumentar a síntese de estradiol e continuar crescendo.

Quanto ao intervalo inter-ovulatório, uma diferença na duração da fase de diestro é responsável por um intervalo maior nas jumentas quando comparado às éguas (MEIRA et al., 1995). Tal diferença se manteve independente da característica do ciclo, no que diz respeito à presença de uma ou duas ondas foliculares, ainda que maiores. Embora na espécie equina a presença de uma ou duas ondas seja responsável por uma diferença no intervalo inter-ovulatório, o mesmo não foi constatado nas jumentas neste estudo. Outros fatores não avaliados neste estudo também podem interferir no intervalo interovulatório como relatado por Ginther et al. (2008) que a idade interfere na taxa de crescimento do folículo ovulatório onde éguas jovens com idade variando de 5-6 anos apresentam um menor intervalo quando comparadas a éguas , intermediárias 10-14 e velhas ≥ 14 anos. Outro fator que também interfere neste intervalo é o estresse calórico seja por aumento de temperatura ambiente, seja por aumento da temperatura por exercício. Segundo Kelley et al. (2009), o aumento de temperatura ($0,85^{\circ}\text{C}$) provocado

por exercício aumentou em três dias o intervalo interovulatório.

Variações raciais são evidentes na espécie equina em vários aspectos do ciclo estral, sendo um deles o diâmetro atingido pelo folículo dominante (GINTHER e BERGFELT, 1992). Nas jumentas, o diâmetro médio do folículo dominante foi similar ao demonstrado por Meira et al. (1995), sendo este menor do que o observado na espécie equina (GINTHER e BERGFELT, 1993).

A incidência de ovulações duplas foi mais elevada quando comparada a outros relatos, onde os índices ficam ao redor de 20 a 25% (HENRY et al., 1987; MEIRA et al., 1995). O presente estudo demonstrou uma incidência de 30% e 20% para as ovulações sincrônicas e assincrônicas, respectivamente, o que se assemelha aos índices observados por outros autores (MEIRA et al., 1995).

Ovulações de diestro foram detectadas em dois ciclos estrais no presente estudo, tendo estas, ocorrido ao redor dos dias seis e sete após a ovulação, correspondendo a um índice de 20%. Na espécie equina, ovulações de diestro (1 em 17 ciclos avaliados) foram relatadas, sendo esta detectada ao redor do dia seis do ciclo (BURATINI, 1997).

A ocorrência de ovulações duplas no mesmo ovário foi observada no presente estudo, sendo esta ipsilateral. Squires et al. (1987) também relataram a ocorrência de ovulações duplas em éguas com índice de 50%. Tal característica pode ser considerada como sendo responsável pelo diâmetro menor atingido pelos folículos, que se desenvolveram no mesmo ovário no presente estudo, em comparação aos folículos ovulatórios únicos, resultando em apenas uma ovulação. De acordo com estudos realizados na espécie equina, acredita-se que esse fenômeno esteja relacionado a uma maior produção e liberação de inibina pelos folículos, quando envolvidos na condição de dupla ovulação, resultando em uma possível diminuição dos níveis de LH nos folículos menores comparado aos maiores folículos e também pelo menor suporte sanguíneo entre

os folículos (GINTHER e BERGFELT, 1992).

O aspecto anatômico da fossa ovulatória em éguas parece limitar o crescimento dos folículos envolvidos em múltiplas ovulações sendo esta ideia defendida por alguns autores, o que pode vir a interferir com o crescimento e desenvolvimento dos folículos quando localizados paralelamente, como é o caso das ovulações ipsilaterais.

As duas ovulações detectadas durante o diestro foram observadas em dois ciclos diferentes, porém um apresentou uma ovulação simples e outro uma ovulação dupla.

Conclusão

A ocorrência de uma única onda folicular maior foi evidente neste estudo com um índice de 60% nos dez ciclos estudados, sendo as duplas ovulações acontecendo de maneira ipsilateral. Com base nas observações relativas ao desenvolvimento folicular nas jumentas, o momento da emergência da onda observa-se por volta de 9,6 dias do ciclo estral e o fenômeno de desvio pode ser detectado no dia 14 do ciclo estral.

Referências

- ADAMS, G.P. Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle: implications for synchronization and superstimulation. **Theriogenology**, v.41, p.19-24, 1994.
- BERGFELT, D.R. et al. Response of estradiol and inhibin to experimentally reduced luteinizing hormone during follicle deviation in mares. **Biology of Reproduction**, v.65, p.425-432, 2001.
- BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Follicular populations following inhibition of FSH with equine follicular fluid during early pregnancy in the mare. **Theriogenology**, v.26, p.735-747, 1986.
- BERGFELT, D.R. Ovarian follicular wave dynamics in mare. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, v.26, p.104-124, 1998.
- BURATINI, J.J. **Avaliação da dinâmica folicular em éguas da raça mangalarga utilizando a ultra-sonografia e as concentrações plasmáticas de progesterona e hormônio luteinizante**. 1997.

66f. Dissertação. (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu.

DONADEU, F.X.; GINTHER, O.J. Interrelationships of estradiol, inhibin, and gonadotropins during follicle deviation in pony mares. **Theriogenology**, v. 61, p. 1395-1405, 2004.

FORTUNE, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v.50, p.225-32, 1994.

GASTAL, E.L. et al. Role of diameter differences among follicles in selection of a future dominant follicle in mares. **Biology of Reproduction**, v.57, p.1320-1327, 1997.

GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Ultrasonic characterization of follicular waves in mares without maintaining identity of individual follicles. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.12, p.349-354, 1992.

GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Growth of small follicles and concentrations of FSH during the equine estrous cycles. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.99, p.105-111, 1993.

GINTHER, O.J. Selection of the dominant follicle in cattle and horse. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.60-79, 2000.

GINTHER, O.J. et al. Effects of age on follicle and hormone dynamics during the oestrous cycle in mares. **Reproduction, Fertility and Development**, v.20, p.955-963, 2008.

HENRY, M. et al. Clinical and endocrine aspects of the oestrus cycle in donkeys (*Equus asinus*). **Journal of Reproduction and Fertility**, Suppl. 35, p.297-303, 1987.

KELLEY, D.E. et al. Exercise lengthens the interovulatory interval in mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.29, p.337-338, 2009.

MAPLETOFT, R.J. et al. Recruitment of follicles for superovulation. **Compendium Continuing Education**, v.16, p.127-141, 1994.

MEIRA, C. et al. Study of the cycle in Donkeys (*Equus asinus*) using ultrasonography and plasma progesterone concentrations. **Biology of Reproduction**, Mono 1, p.403-410, 1995.

MIHM, M.; EVANS, A.C.O. Mechanisms for dominant follicle selection in monovulatory species: A comparison of morphological, endocrine and intraovarian events in cow, mares and women. **Reproduction in Domestic Animal**, v.43, p.48-56, 2008.

PIERSON, R.A.; GINTHER, O.J. Follicular population dynamics during the oestrous cycle of the mare. **Animal Reproduction Science**, v.14, p.219-231, 1987.

SHIRAZI, A. et al. Ovarian follicular dynamics in Caspian mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.22, n.5, p.208-211, 2002.

SQUIRES, E.L. et al. Reproductive characteristics of spontaneous single and double ovulating mares and superovulated mares. **Journal of Reproduction and Fertility**, Suppl. Cochester, v. 35, p.399-403, 1987.